

MACHINING CENTER WITH MANUAL TOOL CHANGE FUNCTION

Publication number: JP2002200534

Publication date: 2002-07-16

Inventor: HIMI FUTOSHI; SHIMADA KATSUSHI

Applicant: SUGINO MACH

Classification:

- International: B23Q3/155; B23Q3/157; B23Q3/155; B23Q3/157;
(IPC1-7): B23Q3/155; B23Q3/157

- European:

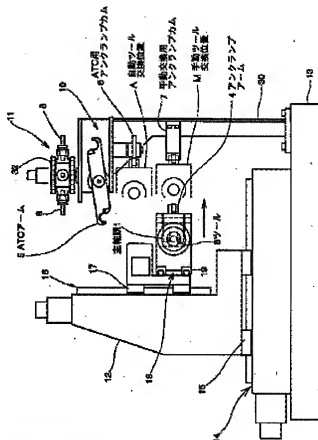
Application number: JP20000400364 20001228

Priority number(s): JP20000400364 20001228

Report a data error here

Abstract of JP2002200534

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow an operator to directly change a tool on a spindle head by hands in a machining center equipped with a high-speed automatic tool changer (ATC). **SOLUTION:** The spindle head 1 capable of three-dimensional movement and positioning has an unclamping arm 4 for pushing out a drawbar 3 built in a spindle 2. For a tool change, the spindle head 1 is moved selectively to an automatic tool change position A where the tip of the unclamping arm 4 is in contact with an ATC unclamping cam 6 rotatively synchronized with an ATC arm 5 to provide an automatic change of the tool 8, or to a manual tool change position where the tip of the unclamping arm 4 is pressed direct against the ATC unclamping cam 6 kept immovable and the unclamping arm 4 is swung to unclamp the tool 8.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコト [*] (参考)
B 2 3 Q	3/155	B 2 3 Q	Z 3 C 0 0 2
	3/157		M

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-400364(P2000-400364)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000. 12. 28)

(71) 出願人 000132161

株式会社スギノマシン

富山県魚津市本江2410番地

(72) 発明者 氷見 太

富山県魚津市本江2410番地 株式会社スギノマシン内

(72) 発明者 嶋田 克志

富山県魚津市本江2410番地 株式会社スギノマシン内

(74) 代理人 100090206

弁理士 富田 信道

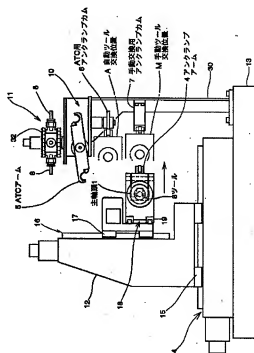
Fターム(参考) 3C002 AA05 DD14 LL04

(54) 【発明の名称】 手動ツール交換機能付きマシニングセンタ

(57) 【要約】

【課題】 高速ATCを搭載したマシニングセンタにおいて、オペレーターが主軸頭のツールを手で直接交換できるようにすること。

【解決手段】 三次元的に移動及び位置決めができる主軸頭1に、スピンドル2に内蔵したドローバー3を押し出すためのアンクランプアーム4を備え、ツール交換の際には、アンクランプアーム4の先端が、ATCアーム5と連動して回転するATC用アンクランプカム6に接してツール8の自動交換を行う自動ツール交換位置Aと、不動状態の前記ATC用アンクランプカム6に前記アンクランプアーム4の先端を直接押し付けてアンクランプアーム4を揺動させ、ツール8をアンクランプする手動ツール交換位置とへ、主軸頭1を選択移動させることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 三次元的に移動及び位置決めができる主軸頭（1）に、スピンドル（2）に内蔵したドロワー（3）を押し出すためのアングランプアーム（4）を備え、ツール交換の際には、アングランプアーム（4）の先端が、ATCアーム（5）と連動して回転するATC用アングランプカム（6）に接してツール（8）の自動交換を行う自動ツール交換位置（A）と、不動状態の前記ATC用アングランプカム（6）に前記アングランプアーム（4）の先端を直接押し付けてアングランプアーム（4）を揺動させ、ツール（8）をアングランプする手動ツール交換位置とへ、主軸頭（1）を選択移動させることを特徴とする手動ツール交換機能付きマシニングセンタ。

【請求項2】 手動ツール交換位置には、前記ATC用アングランプカム（6）とは別の固定式の手動交換用アングランプカム（7）が配置してあって、これを利用してツール（8）をアングランプすることと特徴とする請求項1記載の手動ツール交換機能付きマシニングセンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主軸頭のツールを、人の手によっても簡単に交換できるようにしたマシニングセンタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 マシニングセンタは、ツールマガジンに多数のツールを備えており、自動工具交換装置（以後、ATCと称する）によって自動的にツール交換を行ないながら、様々な切削加工を連続して行えることが最大の特徴である。より高速で正確なATCを求める客先の要望に応えるために、最近のATCは、ツールマガジンと主軸頭のツールをつかんで差し換えるATCアームの動作と、主軸頭のツールのアングランプ動作を、カムやリンク等のメカ的な機構により連動させるものが主流となっている。例えば本出願人が以前に特許出願している特願平9-122157号とするタイプである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 そうしたマシニングセンタでは、高速且つ正確なATCによるツール交換が実現した反面、オペレーターが主軸頭に装着されたツールを手で直接交換できないという作業性の問題が生じることとなった。加工中にツールが破損した時でも、ATCを起動し、いったんそのツールをツールマガジンに戻した後、ツールマガジンの設置場所までオペレーターが行ってツールを交換しなければならず、非常に手間と時間を要している。さらに、ツールマガジンが機械の最上部や機械の最上部中央に設置されている場合などには、ツールを差し換えるために脚立を待たせたり、オペレーターが機械の中に入ったりせねばならなかった。

【0004】 本発明は以上に述べたような実情に鑑み、高速ATCを搭載したマシニングセンタにおいて、オペレーターが主軸頭のツールを手で直接交換できるようにすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を達成するために、請求項1記載の発明による手動ツール交換機能付きマシニングセンタは、三次元的に移動及び位置決めができる主軸頭に、スピンドルに内蔵したドロワーを押し出すためのアングランプアームを備え、ツール交換の際には、アングランプアームの先端が、ATCアームと連動して回転するATC用アングランプカムに接してツールの自動交換を行う自動ツール交換位置と、不動状態の前記ATC用アングランプカムに前記アングランプアームの先端を直接押し付けてアングランプアームを揺動させ、ツールをアングランプする手動ツール交換位置とへ、主軸頭を選択移動させることを特徴とする。このマシニングセンタでは、主軸頭を自動ツール交換位置よりATC用アングランプカム側にさらに移動させた手動ツール交換位置においてツールがアングランプされ、オペレーターが主軸頭のツールを手で直接交換できる。このアングランプのために、特別な駆動源を必要としない。

【0006】 上記のように、既存のATC用アングランプカムのみで自動と手動両方のツール交換が可能であるが、請求項2に記載したように、手動ツール交換位置にATC用アングランプカムとは別の固定式の手動交換用アングランプカムを配置した場合に、手動ツール交換位置を、ATCの設置場所によらずオペレーターが手でツール交換しやすい自由な場所に設定でき、作業性が一層向上する。

【0007】 この手動ツール交換機能により簡便に利用できるようにするためには、手動ツール交換のための専用の操作部と、その操作に基づいて一連の動作を行う手動ツール交換のための専用のプログラムを有することが好ましい。専用の操作部とプログラムは、最も簡単な例としては、手動ツール交換の起動スイッチを操作盤等にひとつだけ、このスイッチを押すと、主軸頭が手動ツール交換位置に移動してツールがアングランプされるようにしただけでも良いが、ツールマガジン、ATCと組み合わせ、ツールマガジンのツールの入れ換えを、この手動ツール交換機能を利用して行えるようにもできる。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。まず図1に基づいて本マシニングセンタの全体的な構成を説明する。ここでは、ATC10とツールマガジン11がコラム12と別置きとなった構型マシニングセンタの場合を示しており、ベッド13上にX軸（左右方向）のスライドユニット14を備え、そのスライダ15上にコラム12を横向きに受け付けである。コラム12にはY軸（上下方向）のスライドユ

ニット16が構成されており、そのスライダ17にはZ軸（前後方向）のスライユニット18が構成してあって、そのスライダ19に主軸頭1を取り付けてある。各スライユニットは、ボールネジをサーボモータで回転させてスライダを移動させるもので、これにより主軸頭1は前後左右、及び上下に、高速且つ高精度な移動と位置決めが可能となっている。

【0009】主軸頭1は、図2に示すように、ケーシング20内にツール8をクランプして回転するスピンドル2を有する。スピンドル2は、カップリング21を介してスピンドルモータ22に直結されている。スピンドル2には、ツール8末端のプルスタッド23をつかみ、皿パネ24の方で後方に引っ張り込むドロバー3を、前後に揺動可能な状態で内蔵している。ドロバー3には受動ピン25が貫通しており、受動ピン25の両端はスピンドル2に設けた前後方向の長穴を通してスピンドル2から突出している。ケーシング20にはL字形のアンクランプアーム4がシャフト26で揺動可能に軸支してある。アンクランプアーム4の短い方の腕27は、受動ピン25の後ろ側でスピンドル2を跨いでおり、長い方の腕28はケーシング20の外側に後方に向かって伸びている。長い方の腕28の先端にはローラフォロワ29を軸支しており、このローラフォロワ29をケーシング20側に向かって押しつけてアンクランプアーム4を揺動させると、受動ピン25を介してドロバー3が前方に押し出され、ツール8がアンクランプされる。なお、本実施形態では両持ちピン付きカムフォロワ29を用いているが、片持ちピン付きカムフォロワも同様に使用できる。

【0010】ベッド13の右側にはブラケット30が立設してあり、ブラケット30上にはATC10とツールマガジン11を設置してある。ATC10はATCアーム5とATC用アンクランプカム6を備え、内部にはその両者を連動して動作させるための複合カムを備える。主軸頭1を自動ツール交換位置Aに移動させると、アンクランプアーム4のローラフォロワ29がATC用アンクランプカム6に近接し、この状態で複合カムをモータで起動させると、ATC用アンクランプカム6が回転してアンクランプアーム4を揺動させ、ツール8のクランプ・アンクランプ動作を行うと同時に、ATCアーム5が主軸頭1とツールマガジン11のツール8をつかんで前後進及び回転し、ツール8の交換が瞬時に行われる。複合カムは、例えば特開昭60-213454号公報、特開昭61-182741号公報、特公平5-37784号公報などに記載してある公知の手段による。またツールマガジン11は、多数のツールボットが取り付けられたチェーン式のコンベア32をサーボモータで駆動し、任意のツール8をATCアーム5で把持する位置に割り出すものである。

【0011】ここからが本発明の要部であるが、ATC

用アンクランプカム6の真下には、先端を斜めに削いだ棒状の手動交換用アンクランプカム7を、ブラケット30に固定してある。主軸頭1を自動ツール交換位置Aから真下に移動させると、図2に示すように、アンクランプアーム4のローラフォロワ29が、手動交換用アンクランプカム7の傾斜面に、隙間を持って相対する状態となる。この位置から主軸頭1をさらに右に移動させると、ローラフォロワ29が手動交換用アンクランプカム7に押されてアンクランプアーム4が揺動し、ドロバー3を前方に押し出してツール8をアンクランプする。この時の主軸頭1の位置が手動ツール交換位置Mであり、この状態でオペレーターが手で直接主軸頭1のツール8を交換できる。主軸頭1を左に移動させれば、ツール8はひとりでクランプされる。

【0012】例えば操作盤（図示省略）上に手動ツール交換の起動スイッチを設けておき、加工中にツールが折れたりした時にその起動スイッチを押すと、主軸頭1は任意の位置から、アンクランプアーム4のローラフォロワ29が手動交換用アンクランプカム7に接する手前の位置に位置決めした後、主軸頭1をゆっくり右に動かして手動ツール交換位置Mに移動するようにプログラムしておけば、手動ツール交換機能を簡便に利用できる。

【0013】以下の構成によれば、ツールマガジン11のツール8の入れ換えを、手動ツール交換機能を利用して手際良く行うことができる。まず、操作盤上に図3に示すような手動ツール交換専用の操作部9を設ける。操作部9には、手動ツール交換入・切スイッチ34と、ツール選択スイッチ35、起動スイッチ36、戻しスイッチ37を設置する。操作部9は操作のしやすい機械の前面側に設けてあれば良く、設置場所は特に限定しない。

【0014】これを利用する時の手順を述べると、まず手順1として手動ツール交換入・切スイッチ34を「入」にする。すると本操作部9の操作が有効となり、操作盤上のATC用のスイッチ操作が無効になる。手順2として、ツール選択スイッチ35で交換したいツールの番号を入力すると、ツールマガジン11のコンベア32が動いて、その番号のツール8がATCアーム5の把持位置に割り出される。手順3として起動スイッチ36を押すと、主軸頭1が自動ツール交換位置Mの真横で停止する。ATC10が起動してツール交換を行い、選択した番号のツール8が主軸頭1にクランプされた後、主軸頭1が真下に移動し、手動ツール交換位置Mの真横で停止する。手順4として起動スイッチ36をもう一度押すと、主軸頭1は右に移動して手動ツール交換位置Mで停止する。この状態で主軸頭1のツール8はアンクランプされており、オペレーターが手でツール8を差し換える。手順5として戻しスイッチ37を押すと、主軸頭1は左に移動して自動ツール交換位置Aの真下で停止し、ツール8は自動的にクランプされる。手順2～5を繰り返すこと

で、ツールマガジン 11 の全てのツール 8 を手際良く入れ替えることができる。

【0015】本発明は以上に述べた実施形態に限定されるものではない。手動ツール交換位置 M は、交換のしやすい位置に自由に設定すれば良い。また、単に手動でのツール交換ができれば良いのであれば、主軸頭の選択移動制御により、ATC 用アンクランプカムを回転させずに手動交換用のアンクランプカムとして用いることもできる。スライドユニットの配置形態も自由であり、立型や門型のマシニングセンタにも本発明を摘要できる。

【0016】

【発明の効果】請求項 1 及び 2 記載の発明によれば、主軸頭のツールをオペレーターが手で直接交換することができて便利である。特にツールマガジンが、手の届かないような高い位置にある場合に、本発明は極めて有効である。また、ツールの外径や長さ、重量等の制約により ATC を利用できないツールであっても、手で直接主軸頭に取り付けて加工が行える。手動ツール交換時のアンクランプは、主軸頭の移動のみでなされるので、特別な駆動源を必要としない。

【0017】さらに請求項 2 記載の発明によれば、手動

ツール交換位置をオペレーターが作業しやすい位置に自由に設定できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の手動ツール交換機能付きマシニングセンタの正面図である。

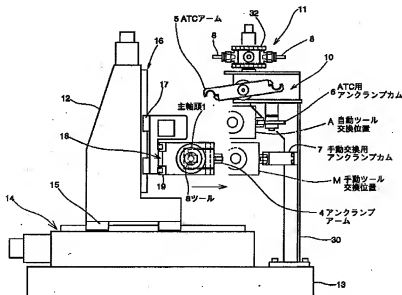
【図 2】本発明の手動ツール交換機能付きマシニングセンタの、一部を断面にして示す平面図である。

【図 3】手動ツール交換のための専用の操作部の正面図である。

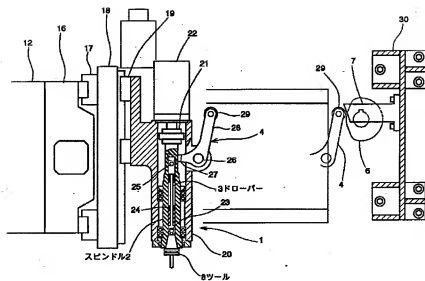
【符号の説明】

- 1 主軸頭
- 2 スピンドル
- 3 ドローバー
- 4 アンクランプアーム
- 5 ATC アーム
- 6 ATC 用アンクランプカム
- 7 手動交換用アンクランプカム
- 8 ツール
- 9 操作部
- A 自動ツール交換位置
- M 手動ツール交換位置

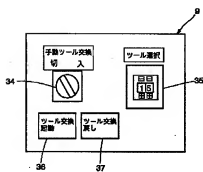
【図 1】



【図2】



【図3】



MACHINING CENTER WITH MANUAL TOOL CHANGE FUNCTION

Publication number: JP2002200534

Publication date: 2002-07-16

Inventor: HIMI FUTOSHI; SHIMADA KATSUSHI

Applicant: SUGINO MACH

Classification:

- International: **B23Q3/155; B23Q3/157; B23Q3/155; B23Q3/157;**
(IPC1-7): B23Q3/155; B23Q3/157

- European:

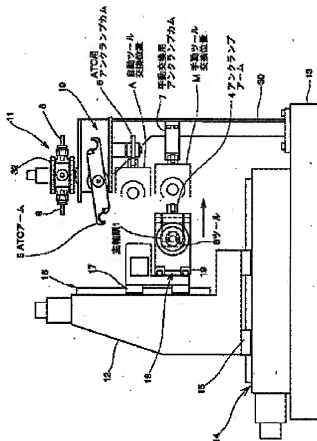
Application number: JP20000400364 20001228

Priority number(s): JP20000400364 20001228

Report a data error here

Abstract of JP2002200534

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow an operator to directly change a tool on a spindle head by hands in a machining center equipped with a high-speed automatic tool changer (ATC). **SOLUTION:** The spindle head 1 capable of three-dimensional movement and positioning has an unclamping arm 4 for pushing out a drawbar 3 built in a spindle 2. For a tool change, the spindle head 1 is moved selectively to an automatic tool change position A where the tip of the unclamping arm 4 is in contact with an ATC unclamping cam 6 rotatively synchronized with an ATC arm 5 to provide an automatic change of the tool 8, or to a manual tool change position where the tip of the unclamping arm 4 is pressed direct against the ATC unclamping cam 6 kept immovable and the unclamping arm 4 is swung to unclamp the tool 8.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide